

PATENT
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Eiichi MOTOYAMA et al.

Serial No.: 10/673,995

Filed: September 29, 2003



Group Art Unit:

Examiner:

For: DENSITY CONTROL METHOD FOR IMAGE CONTROL APPARATUSES AND
IMAGE FORMING APPARATUS CAPABLE OF EXECUTING THE METHOD

Certificate of Mailing

I hereby certify that this paper is being deposited with the
United States Postal Service as first class mail in an
envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O.
Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

Date: 12-31-03

By: [Signature]

Marc A. Rossi

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the
following country is hereby requested for the above-identified application and the priority
provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2002 - 287180 September 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed
herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the
requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office
kindly acknowledge receipt of this document.

12-31-03
Date

Attorney Docket: CANO:088

Respectfully submitted,

[Signature]
Marc A. Rossi
Registration No. 31,923

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

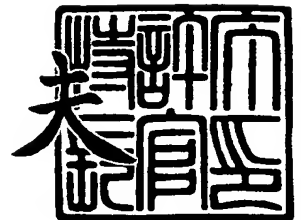
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 1 8 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 1 8 0]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4794012

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 15/00

【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法、及び制御プログラム

【請求項の数】 25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 本山 栄一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 佐藤 光彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 長利 嘉人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 藤森 貴司

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】**【識別番号】** 100081880**【弁理士】****【氏名又は名称】** 渡部 敏彦**【電話番号】** 03(3580)8464**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 007065**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9703713**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法、及び制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を有する画像形成装置において、

前記画像形成部で形成された可視像の濃度を検知する検知手段と、

最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により可視像を形成し、前記検知手段で検知された当該可視像の濃度に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整手段と、

複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により複数の濃度階調の可視像を形成し、前記検知手段で検知された当該複数の濃度階調の可視像の濃度に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正手段と、

前記濃度レンジ調整手段による調整は基準の画像形成速度の下で実行させ、前記階調補正手段による補正は前記複数の画像形成速度の下で実行させる制御手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記基準の画像形成速度の下で得られた調整後の前記画像形成条件を演算処理により補正することにより、他の画像形成速度に係る画像形成条件を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記基準の画像形成速度は、前記複数の画像形成速度のうち最速の画像形成速度であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記濃度レンジ調整手段は、前記画像形成条件として、前記画像形成部の感光体の電位、現像手段の電位、露光走査データの信号強度のうちの少なくとも 1 つを調整することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記画像形成部は、複数色に係る画像を形成するカラー画像

形成部であることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、複数の色ごとに前記濃度レンジ調整手段による調整、及び前記階調補正手段による補正を実行させることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記検知手段は、1つだけ設けられたことを特徴とする請求項 1～6 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記検知手段は、複数の色ごとに複数設けられたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記画像形成部は、複数の感光体を有することを特徴とする請求項 1～8 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記画像形成部は、1つの感光体を有することを特徴とする請求項 1～8 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記画像形成部は、前記可視像を記録用紙に直接転写する直接転写手段を有することを特徴とする請求項 1～10 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記画像形成部は、中間転写体を介して前記可視像を記録用紙に転写する間接転写手段を有することを特徴とする請求項 1～10 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 13】 複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を用いた画像形成方法において、

前記画像形成部で形成された可視像の濃度を検知する検知工程と、

最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により可視像を形成し、前記検知工程で検知された当該可視像の濃度に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整工程と、

複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により複数の濃度階調の可視像を形成し、前記検知工程で検知された当該複数の濃度階調の可視像の濃度に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正工程と、

前記濃度レンジ調整工程による調整は基準の画像形成速度の下で実行させ、前

記階調補正工程による補正は前記複数の画像形成速度の下で実行させる制御工程と、

を有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 14】 前記制御工程は、前記基準の画像形成速度の下で得られた調整後の前記画像形成条件を演算処理により補正することにより、他の画像形成速度に係る画像形成条件を求めることを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成方法。

【請求項 15】 前記基準の画像形成速度は、前記複数の画像形成速度のうち最速の画像形成速度であることを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の画像形成方法。

【請求項 16】 前記濃度レンジ調整工程は、前記画像形成条件として、前記画像形成部の感光体の電位、現像工程の電位、露光走査データの信号強度のうちの少なくとも 1 つを調整することを特徴とする請求項 13 ～ 15 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 17】 前記画像形成部は、複数色に係る画像を形成するカラー画像形成部であることを特徴とする請求項 13 ～ 16 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 18】 前記制御工程は、複数の色ごとに前記濃度レンジ調整工程による調整、及び前記階調補正工程による補正を実行させることを特徴とする請求項 17 に記載の画像形成方法。

【請求項 19】 前記検知工程は、1 つだけ設けられたことを特徴とする請求項 13 ～ 18 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 20】 前記検知工程は、複数の色ごとに複数設けられたことを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の画像形成方法。

【請求項 21】 前記画像形成部は、複数の感光体を有することを特徴とする請求項 13 ～ 20 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 22】 前記画像形成部は、1 つの感光体を有することを特徴とする請求項 13 ～ 20 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 23】 前記画像形成部は、前記可視像を記録用紙に直接転写する

直接転写工程を有することを特徴とする請求項 13～22 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 24】 前記画像形成部は、中間転写体を介して前記可視像を記録用紙に転写する間接転写工程を有することを特徴とする請求項 13～22 の何れかに記載の画像形成方法。

【請求項 25】 複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を有する画像形成装置により実行される制御プログラムであって、

最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により形成された可視像の濃度検知結果に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整処理と、複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により形成された複数の濃度階調に係る可視像の濃度検知結果に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正処理とを行う場合に、前記濃度レンジ調整処理は基準の画像形成速度の下で実行させ、

前記階調補正処理は前記複数の画像形成速度の下で実行させる内容を有することを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真式の画像形成装置における濃度調整技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機・プリンタ・FAXなどの電子写真技術を用いた画像形成装置では、像露光により感光体上に静電潜像を形成し、これをトナーで現像したのち、転写シート（記録用紙）上に転写し可視像化して、定着することで転写シート上に画像を形成する。このトナーをイエロー・マゼンタ・シアン・ブラックの4色用い、カラー画像を形成する電子写真式画像形成装置が一般に普及している。

【0003】

カラー画像を形成する電子写真プリンタでは、1つの感光体と4つの現像器を備え、1つの感光体上にトナー像の形成・転写を順に各色分繰り返すことで転写

シート上にカラー画像を形成する1ドラム方式と、感光体、レーザなどの露光器、現像器、転写器を各々4つ備え、各々で形成したトナー像を転写シート上に順に転写することでカラー画像を形成する4ドラム方式がある。この4ドラム方式は、転写シートに対し1パス上で転写することが可能なため、1ドラム方式に比べカラー画像のスループットを高くすることができる。

【0004】

また、1ドラム方式、4ドラム方式ともに、感光体上のトナー像を転写シートに直接転写する直接転写方式と、感光体から中間転写ベルトなどの中間転写体へ一旦転写した後、転写シートへと転写する間接転写方式とが知られている。一般的に、間接転写方式の方が転写シートの表面形状、水分含有量などの影響を受けにくいため、より安定した画像を得ることができるとされている。

【0005】

しかし、転写シートの品質のばらつきによる画像への影響以外にも、環境変動・耐久劣化による感光体表面の特性、トナー特性、転写特性などの変化によるトナー濃度の変動があり、1ドラム方式・4ドラム方式どちらの方式にしても、より安定した画像を得るためにはトナー濃度変動を抑える必要がある。特に、カラー画像形成時には、各色トナーのトナー濃度のばらつきが色味として現れるため、問題となりやすい。

【0006】

このトナー濃度の変動を補正する方法として、従来、最大濃度の濃度パッチを用いてその濃度を計測することで感光体表面の潜像特性、現像特性を検知し、その特性に係る条件を調整する最大濃度補正制御と、複数の濃度階調に対応した複数の濃度パッチを各色毎に形成しその濃度を計測することで、実画像データを作成する際に各濃度情報に対応したデータを検知結果によって補正するためのデータ変換テーブルを作成する濃度階調補正制御などが提案されている（例えば、特許文献1）。

【0007】

この最大濃度補正制御では、画像形成部の画像形成条件を変化させることで、各色毎の濃度再現レンジのばらつきを補正することができる。また、濃度階調補

正制御では、画像データを補正することで、各色毎の各濃度階調に対する濃度変化曲線の違いを補正することができる。

【0008】

一方、カラー画像をあらゆるマテリアルの転写シートに対応させる必要性から、複数の画像形成速度を備えたものが増えてきている（例えば、特許文献2）。これは主に、厚紙、OHPシートなどの定着性などの観点から定着処理速度を遅くする必要性から出現したものである。

【0009】

すなわち、1ドラム方式であれば、直接転写方式でも間接転写方式でも転写部までは全マテリアルとも同一速度で画像を形成し、定着処理の段階でシート搬送速度をダウンさせればよい、画像形成速度は複数持つ必要がなかった。

【0010】

しかし、4ドラム方式の場合、直接転写でも間接転写でも1パスで各色の転写を行うため、転写紙の搬送速度と画像形成速度が一致している必要がある。転写シートへの画像転写部が定着部と距離的に十分離れていれば、別の速度で制御することも可能だが、そのためには装置のサイズを大きくする必要があるため、画像形成速度を複数持つものが増えてきている。

【0011】

このように画像形成速度が複数ある装置である場合、各画像形成速度での濃度を保証しようとする、前記の最大濃度補正制御と濃度階調補正制御も画像形成速度ごとに行う必要がある。これは、画像形成速度が変化すると、静電潜像を形成する際の単位面積あたりの露光量が積分成分で変化し、また、現像の際に補給されるトナー量が単位面積あたりで変化するためである。

【0012】

【特許文献1】

特開平07-020669号

【特許文献2】

特開2002-154559

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、最大濃度補正制御と濃度階調補正制御を全ての画像形成速度で実行しようとする、その制御時間が問題となる。

【0 0 1 4】

すなわち、最大濃度補正制御も濃度階調補正制御も、トナー濃度パッチを生成してその濃度を計測するため、帯電、潜像、現像、及び中間転写体がある場合は中間転写といった一連の画像形成シーケンスに則った制御が必要であり、それをパッチ形成長さ分、実行しなければならない。例えば画像形成速度を3速持っていた場合、速度を切り替えて各速度で補正制御を行うことになり、単純に制御時間が3倍以上かかることになる。

【0 0 1 5】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、その課題は、適正な画像濃度、及び濃度階調による画像を複数の画像形成速度の下で形成するための濃度調整処理を迅速に行い得る画像形成装置、画像形成方法、及び制御プログラムを提供することにある。

【0 0 1 6】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、本発明は、複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を有する画像形成装置において、前記画像形成部で形成された可視像の濃度を検知する検知手段と、最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により可視像を形成し、前記検知手段で検知された当該可視像の濃度に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整手段と、複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により複数の濃度階調の可視像を形成し、前記検知手段で検知された当該複数の濃度階調の可視像の濃度に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正手段と、前記濃度レンジ調整手段による調整は基準の画像形成速度の下で実行させ、前記階調補正手段による補正は前記複数の画像形成速度の下で実行させる制御手段とを有している。

【0 0 1 7】

また、請求項 1 に記載の画像形成装置の前記制御手段は、前記基準の画像形成速度の下で得られた調整後の前記画像形成条件を演算処理により補正することにより、他の画像形成速度に係る画像形成条件を求めるように構成されている。

【0018】

また、前記画像形成装置では、前記基準の画像形成速度は、前記複数の画像形成速度のうち最速の画像形成速度となっている。

【0019】

また、また、前記画像形成装置では、前記濃度レンジ調整手段は、前記画像形成条件として、前記画像形成部の感光体の電位、現像手段の電位、露光走査データの信号強度のうちの少なくとも 1 つを調整するように構成されている。

【0020】

また、前記画像形成装置では、前記画像形成部は、複数色に係る画像を形成するカラー画像形成部により構成されている。

【0021】

また、前記画像形成装置では、前記制御手段は、複数の色ごとに前記濃度レンジ調整手段による調整、及び前記階調補正手段による補正を実行させるように構成されている。

【0022】

また、前記画像形成装置では、前記検知手段は、1 つだけ設けられている。

【0023】

また、前記画像形成装置では、前記検知手段は、複数の色ごとに複数設けられている。

【0024】

また、前記画像形成装置では、前記画像形成部は、複数の感光体を有している。

【0025】

また、前記画像形成装置では、前記画像形成部は、1 つの感光体を有している。

【0026】

また、前記画像形成装置では、前記画像形成部は、前記可視像を記録用紙に直接転写する直接転写手段を有している。

【0 0 2 7】

また、前記画像形成装置では、前記画像形成部は、中間転写体を介して前記可視像を記録用紙に転写する間接転写手段を有している。

【0 0 2 8】

また、本発明は、複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を用いた画像形成方法において、前記画像形成部で形成された可視像の濃度を検知する検知工程と、最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により可視像を形成し、前記検知工程で検知された当該可視像の濃度に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整工程と、複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により複数の濃度階調の可視像を形成し、前記検知工程で検知された当該複数の濃度階調の可視像の濃度に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正工程と、前記濃度レンジ調整工程による調整は基準の画像形成速度の下で実行させ、前記階調補正工程による補正は前記複数の画像形成速度の下で実行させる制御工程とを有している。

【0 0 2 9】

また、前記画像形成方法では、前記制御工程は、前記基準の画像形成速度の下で得られた調整後の前記画像形成条件を演算処理により補正することにより、他の画像形成速度に係る画像形成条件を求めるように構成されている。

【0 0 3 0】

また、前記画像形成方法では、前記基準の画像形成速度は、前記複数の画像形成速度のうち最速の画像形成速度となっている。

【0 0 3 1】

また、前記画像形成方法では、前記濃度レンジ調整工程は、前記画像形成条件として、前記画像形成部の感光体の電位、現像工程の電位、露光走査データの信号強度のうちの少なくとも1つを調整するように構成されている。

【0 0 3 2】

また、前記画像形成方法では、前記画像形成部は、複数色に係る画像を形成するカラー画像形成部により構成されている。

【0033】

また、前記画像形成方法では、前記制御工程は、複数の色ごとに前記濃度レンジ調整工程による調整、及び前記階調補正工程による補正を実行させるように構成されている。

【0034】

また、前記画像形成方法では、前記検知工程は、1つだけ設けられている。

【0035】

また、前記画像形成方法では、前記検知工程は、複数の色ごとに複数設けられている。

【0036】

また、前記画像形成方法では、前記画像形成部は、複数の感光体を有している。

【0037】

また、前記画像形成方法では、前記画像形成部は、1つの感光体を有している。

【0038】

また、前記画像形成方法では、前記画像形成部は、前記可視像を記録用紙に直接転写する直接転写工程を有している。

【0039】

また、前記画像形成方法では、前記画像形成部は、中間転写体を介して前記可視像を記録用紙に転写する間接転写工程を有している。

【0040】

また、本発明は、複数の画像形成速度で画像形成処理が可能な電子写真式の画像形成部を有する画像形成装置により実行される制御プログラムであって、最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により形成された可視像の濃度検知結果に基づいて前記画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整処理と、複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により形

成された複数の濃度階調に係る可視像の濃度検知結果に基づいて前記画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正処理とを行う場合に、前記濃度レンジ調整処理は基準の画像形成速度の下で実行させ、前記階調補正処理は前記複数の画像形成速度の下で実行させる内容を有している。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態に係る画像形成装置を説明する。各図において、同一の参照番号を付した部材は同一部材を表すものとし、重複説明は省略する。

【0042】

図1は、本発明における画像形成装置50の概略構成を示す断面図である。200は画像入力部である。201は原稿積載台としてのプラテンガラスである。202はスキャナであり、不図示の原稿照明ランプ、走査ミラー204～206、レンズ207、イメージセンサ部208等で構成される。

【0043】

画像入力部200は、画像取り込み処理が開始されると、走査ミラー204が所定方向に往復走査され、原稿の反射光は走査ミラー204～206、レンズ207を介してイメージセンサ部208内のCCDセンサ109（図3参照）に結像される。なお、実際の製品では、画像入力部200上には、ADF（自動原稿送り器）、もしくは圧板カバーが乗せられる（不図示）。

【0044】

画像出力部100は、大別して、画像形成部10（4つのステーションa、b、c、dが並設されており、その構成は同一である。）、給紙ユニット20、中間転写ユニット30、定着ユニット40、及び制御ユニット（不図示）から構成される。

【0045】

画像形成部10は、次のような構成になっている。すなわち、像担持体としての感光ドラム11a、11b、11c、11dがその中心で軸支され、矢印方向に回転駆動される。感光ドラム11a～11dの外周面に対向して、その回転方

向に沿って、一次帯電器 12 a、12 b、12 c、12 d、光学系 13 a、13 b、13 c、13 d、現像装置 14 a、14 b、14 c、14 d、クリーニング装置 15 a、15 b、15 c、15 d が配置されている。

【0046】

一次帯電器 12 a～12 d は、感光ドラム 11 a～11 d の表面に均一な帯電量の電荷を与える。次いで、光学系 13 a～13 d により、記録画像信号に応じて変調した例えば、レーザービームなどの光線を感光ドラム 11 a～11 d 上に露光させることによって、そこに静電潜像を形成する。さらに、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックといった 4 色の現像剤（トナー）をそれぞれ収納した現像装置 14 a～14 d によって、上記静電潜像を顕像化する。そして、顕像化された可視画像を中間転写体 30 に転写する。画像転写領域 T a、T b、T c、T d の下流側では、クリーニング装置 15 a、15 b、15 c、15 d により、転写材に転写されずに感光ドラム 11 a～11 d 上に残されたトナーを掻き落としてドラム表面の清掃が行われる。以上に示したプロセスにより、各色トナーによる画像形成が順次行われる。

【0047】

給紙ユニット 20 は、記録材 P を収納するためのカセット 21 a、21 b および手差しトレイ 27、カセット内もしくは手差しトレイより記録材 P を一枚ずつ送り出すためのピックアップローラ 22 a、22 b および 26、各ピックアップローラから送り出された記録材 P をレジストローラ 25 a、25 b まで搬送するための給紙ローラ対 23 及び給紙ガイド 24、及び画像形成部 10 の画像形成タイミングに合わせて記録材 P を二次転写領域 T e へ送り出すためのレジストローラ 25 a、25 b を有している。

【0048】

中間転写ユニット 30 は、中間転写ベルト 31、駆動ローラ 32、テンションローラ 33、従動ローラ 34、及び二次転写ローラ 36 を有している。中間転写ベルト 31 の材料としては、例えば、PET [ポリエチレンテレフタレート] や PVDF [ポリフッ化ビニリデン] などが用いられる。この中間転写ベルト 31 は、駆動ローラ 32、テンションローラ 33、及び従動ローラ 34 に巻回され、

テンションローラ 33 により適度な張力が与えられた状態で駆動ローラ 32 により回転駆動される。

【0049】

駆動ローラ 32 は、パルスモータ（不図示）によって回転駆動され、また、金属ローラの表面に数mm厚のゴム（ウレタンまたはクロロプレン）をコーティングしてベルトとのスリップを防いでいる。駆動ローラ 32 とテンションローラ 33 の間には、一次転写平面 A が形成される。各感光ドラム 11a～11d と中間転写ベルト 31 が対向する一次転写領域 Ta～Td には、中間転写ベルト 31 の裏に一次転写ブレード 35a～35d が配置されている。

【0050】

従動ローラ 34 に対向して二次転写ローラ 36 が配置され、中間転写ベルト 31 とのニップによって二次転写領域 Te が形成される。二次転写ローラ 36 は、中間転写ベルト 31 に対して適度な圧力で加圧されている。また、中間転写ベルト 31 上の二次転写領域 Te の下流には、中間転写ベルト 31 の画像形成面をクリーニングするためのクリーニング装置（不図示）が配されている。このクリーニング装置は、クリーナーブレード（不図示：材質としては、ポリウレタンゴムなどが用いられる）、及び廃トナーを収納する廃トナーボックス（不図示）を有している。

【0051】

図 1 において駆動ローラ 32 の上面に位置し、中間転写ベルト 31 の表面に対向しているのはトナー像濃度センサ 77 であり、一次転写領域 Ta、Tb、Tc、Td でそれぞれ転写された各色トナー像の濃度を計測するためのセンサである。

【0052】

制御ユニットは、上記各ユニット内の機構の動作を制御するための制御基板（不図示）や、モータドライブ基板（不図示）などから成る。定着ユニット 40 は、二次転写領域 Te にてトナー像が二次転写された記録材 P を加熱・加圧することで、トナー像を記録材 P に定着させる。

【0053】

図2は、画像形成装置50の統御部1の構成を示すブロック図である。171は画像形成装置50の全体的な動作を統御するCPUであり、このCPU171には、制御プログラムが書き込まれたROM174、処理を行うためのワークRAM175、入出力ポート173等がアドレスバス、データバスにより接続されている。

【0054】

入出力ポート173には、画像形成装置50を駆動するモータ、クラッチ等の各種負荷（不図示）や、紙の位置を検知するセンサ等の入力（不図示）が接続されている。CPU171は、ROM174に格納された制御プログラムに従って、入出力ポート173を介して順次入出力の制御を行うと共に一連の画像形成動作を実行する。

【0055】

又、CPU171には操作部600が接続されており、この操作部600での表示処理、キー入力処理を制御する。すなわち、操作者は、操作部600のキーを介して、画像形成動作モードや、表示の切り替え等をCPU171に指示し、CPU171は、その指示に従って、動作モード設定や操作部600上での表示制御を行う。

【0056】

CPU171には、イメージセンサ部109で電気信号に変換された信号を処理する画像処理部170と、処理された画像を蓄積する画像メモリ部3が接続されている。

【0057】

次に、図3に従って、画像処理部170の詳細を説明する。図3において、レンズ207を介しCCDセンサ109に結像された原稿の画像光は、アナログ電気信号に変換され、輝度データとして画像処理部170に入力される。このアナログの輝度データは、アナログ信号処理部（不図示）に入力され、サンプル&ホールド、ダークレベルの補正等が行われる。そして、A/D・SH部301でデジタルの輝度データに変換されて（A/D変換）、シェーディング補正（原稿を読み取るセンサのばらつき、および原稿照明用ランプの配光特性の補正）が行わ

れ、その後、log変換部302に送られる。

【0058】

log変換部302は、入力された輝度データを濃度データに変換するためのLUT (Look Up Table) を有しており、このLUTに基づいて入力データに対応するテーブル値を出力することによって、輝度データを濃度データに変換する。その後、変倍処理部303により所望の倍率に画像を変倍して、 γ 補正部304に入力される。

【0059】

γ 補正部304では、濃度データを出力する際に、プリンタ部100の特性を考慮したLUT (Look Up Table) による変換を行い、操作部600で設定された濃度値に応じた出力の調整を行う (γ 補正)。その後、 γ 補正された濃度データは2値化部305へ送られる。

【0060】

2値化部305では、多値の濃度データが2値化され、濃度値が「0」あるいは「255」となる。8bitの画像データは、2値化され「0」または「1」の1bitの画像データに変換され、画像メモリ部3に格納する画像データ量は小さくなる。しかし、画像を2値化すると、画像の階調数は256階調から2階調になるため、写真画像のような中間調の多い画像データは画質が著しく劣化する。

【0061】

そこで、2値データによる擬似的な中間調表現をする必要がある。ここでは、2値のデータで擬似的に中間調表現を行う手法として、誤差拡散法を用いる。この誤差拡散法は、画像の濃度データが或る閾値より大きい場合は「255」の濃度データであるとし、閾値以下である場合は「0」の濃度データであるとして、実際の濃度データと2値化されたデータの差分を、誤差信号として回りの画素に配分する方法である。誤差の配分は、予め用意されているマトリクス上の重み係数を2値化によって生じる誤差に対して掛け合わせ、回りの画素に加算することによって行う。これによって、画像全体での濃度平均値が保存され、中間調を擬似的に2値で表現することができる。

【0062】

2値化された画像データは、画像メモリ部3へ送られて蓄積される。なお、コンピュータからの画像データは、外部I/F処理部4で2値画像データとして処理されるため、そのまま画像メモリ部3に送られる。

【0063】

画像メモリ部3は、高速のページメモリと複数のページ画像データを蓄積可能な大容量のメモリ（ハードディスク404、図4参照）を有している。ハードディスク404に格納された複数の画像データは、画像形成装置50の操作部600で指定された編集モードに応じた順序で出力される。例えば、ソートの場合、一旦格納された原稿の画像データをハードディスク404から読み出し、これを複数回繰り返して出力する。これにより、複数のビンを有するソータと同じ機能を果たすことができる。

【0064】

また、画像メモリ部3から出力した画像データは、プリンタ部100のスムージング部306に送られる。スムージング部306では、2値化した画像の先端部が滑らかになるようにデータの補間を行い、露光制御部120へ出力する。露光制御部120では、前述の処理により画像データを転写紙に形成する。

【0065】

次に、画像メモリ部3の詳細を図4に従って説明する。画像メモリ部3では、メモリコントローラ402の制御の下に、外部I/F処理部4、画像処理部170からの2値画像データを、DRAM等のメモリで構成されるページメモリ401に書き込む、プリンタ部100へ転送する、JPEG圧縮部403を介してハードディスク404に入出力する等の処理を行う。

【0066】

メモリコントローラ402は、ページメモリ401のDRAMリフレッシュ信号の発生を行い、又、外部I/F処理部4、画像処理部170、ハードディスク404からページメモリ401へのアクセスの調停を行う。更に、メモリコントローラ402は、CPU171の指示に従い、ページメモリ401への書き込みアドレス、ページメモリ部401からの読み出しアドレス、読み出し方向などの

制御をする。これら制御により、メモリコントローラ 402 は、ページメモリ 401 に複数の原稿画像を並べてレイアウトを行ってプリンタ部 10 に出力する機能や、画像の一部分のみ切り出して出力する機能や、画像回転機能を実行する。

【0067】

次に、図 5 に基づいて、外部 I/F 処理部 4 を詳細に説明する。外部 I/F 処理部 4 は、画像メモリ部 3 に格納されたリーダ部 200 からの画像データを、ファクシミリ送信したり外部コンピュータ 11 に送信したりすると共に、ファクシミリ受信した画像データや外部コンピュータ 11 から転送されてき画像データを、プリンタ部 100 で印刷させるべく画像メモリ部 3 に格納させる。

【0068】

外部 I/F 処理部 4 は、コア部 506、ファクシミリ部 501、ハードディスク 502、コンピュータインターフェース部 503、フォーマッタ部 504、イメージメモリ部 505 を有しており、コア部 506 は、外部 I/F 処理部 4 での処理を統御している。

【0069】

ファクシミリ部 501 は、モデム（不図示）を介して公衆回線と接続されており、公衆回線からのファクシミリ通信データの受信と、公衆回線へのファクシミリ通信データの送信を行う。ファクシミリ部 501 では、指定された時間に指定に係る画像データをファクシミリ送信する、相手から指定パスワードの問い合わせで画像データをファクシミリ送信する等のファクシミリ送受信処理を行う。この際、ファクシミリ部 501 は、ハードディスク 502 をファクシミリ送受信用のメモリとして利用する。これにより、リーダ部 200 からの画像データを画像メモリ部 3 から読み出してハードディスク 502 に格納した後は、画像メモリ部 3 をアクセスすることなく、ファクシミリ送信を行うことが可能となる。

【0070】

コンピュータインターフェース部 503 は、外部コンピュータ 11 等とデータ通信を行うためのインターフェイス部であり、ローカルエリアネットワーク（以下、LAN）、シリアル I/F、SCSI I/F、プリンタのデータ入力用のセントロ I/Fなどを有している。この I/F を介して、プリンタ部 100、リ

ーダ部 200 の状態を外部コンピュータ 11 に通知したり、リーダ部 200 で読み取った画像データを外部コンピュータ 11 へ転送したり、外部コンピュータ 11 から印刷対象の画像データを受け取ったりする。

【0071】

コンピュータインターフェース部 503 を介して外部コンピュータ 11 から受け取る画像データは、外部コンピュータ 11 に搭載されたプリンタドライバに基づく専用のプリンタコードで記述されているため、フォーマッタ部 504 は、そのコードをプリンタ部 100 で画像形成を行うラスタイメージデータに変換する。この際、フォーマッタ部 504 は、ラスタイメージデータの展開をイメージメモリ部 505 上で行う。

【0072】

イメージメモリ部 505 は、このようにフォーマッタ部 504 がラスタイメージデータに変換するためのメモリとして使用されると共に、リーダ部 200 のからの画像データを外部コンピュータ 11 に送る（画像スキャナ機能）場合に、外部コンピュータ 11 に適したデータ形式に変換するためのメモリとしても使用される。

【0073】

コア部 506 は、ファクシミリ部 501、コンピュータインターフェース部 503、フォーマッタ部 504、イメージメモリ部 505、画像メモリ部 3 の間でのデータ転送を制御管理する。すなわち、コア部 506 は、外部 I/F 処理部 4 に複数の画像出力部があり、画像メモリ部 3 への画像転送路が 1 つであっても、排他制御、優先度制御を行うことにより、画像データの入出力を適正に行う。

【0074】

次に、操作部 600 の詳細を図 6 に基づいて説明する。図 6 において、621 は電源が投入されていることを示すパワーランプであり、パワースイッチ 613 の ON/OFF 操作に応じて点灯、又は消灯される。622 はテンキー（登録商標）であり、画像形成枚数の設定やモード設定の際の数値入力に使用される。623 はクリアーキーであり、テンキー 622 で入力設定した内容をクリアする際に使用される。616 はリセットキーであり、設定された画像形成枚数や動作モ

ードや選択給紙段等のモードを既定値に戻すためのものである。

【0 0 7 5】

6 1 4 はスタートキーであり、このスタートキー 6 1 4 の押下により画像形成動作を開始する。スタートキー 6 1 4 の中央には、スタート可能か否かを示す赤色とグリーンの L E D（不図示）があり、スタートができない場合は、赤色の L E D が点灯し、スタート可能な場合はグリーンの L E D が点灯する。6 1 5 はストップキーであり、複写動作の停止を行うために使用する。6 1 7 はガイドキーであり、このガイドキー 6 1 7 を押下した後に、他のキーを押下すると、当該他のキーにより設定できる機能の説明が表示パネル 6 2 0 に表示される。このガイド表示を解除する場合は、再度ガイドキー 6 1 7 を押下することで行う。

【0 0 7 6】

6 1 8 はユーザ設定キーであり、このユーザ設定キー 6 1 8 を押下することにより、画像形成装置 5 0 の所定の設定を変更することが可能となる。この変更可能な設定としては、自動的に設定をクリアするまでの時間や、タイマ設定時間や、専用トレイの設定など、プリンタ・コピー共通、もしくは各ファンクション固有の機能全般に対する設定などである。6 1 9 は割込みキーであり、例えば、画像形成動作中にこの割込みキー 6 1 9 を押下すると、画像形成動作を中止して、コピーを行うことができる。6 2 0 は液晶等で構成される表示パネルであり、詳細なモード設定を容易にするべく、設定モードに応じて表示内容が変わる。又、表示パネル 6 2 0 の表面は、タッチセンサにより構成されている。

【0 0 7 7】

図 6 の表示パネル 6 2 0 は、複写動作モードの設定画面の例を示している。図 6 では、表示パネル 6 2 0 内に 6 2 4 ～ 6 3 1 のキーを表示しており、これらキー 6 2 4 ～ 6 3 1 の表示位置を触れることで、対応するモードが設定される。

【0 0 7 8】

6 2 7 は用紙段の選択キーであり、この用紙段選択キー 6 2 7 を押下すると、カセット 2 1 a、2 1 b および手差しトレイ 2 7 を示す情報がサイクリックに表示パネル 6 2 0 に表示される。6 2 8 ～ 6 3 1 は複写動作の複写倍率を設定するキーである。6 2 6 は応用モードの設定キーであり、この応用モード設定キー 6

2 6 を押下すると、縮小レイアウトモード、表紙・合紙モード等の応用機能モードを設定する画面が表示パネル 6 2 0 に表示される。6 2 4 は両面動作の設定キーであり、例えば、片面原稿から両面出力を行う「片ー両モード」、両面原稿から両面出力を行う「両ー両モード」、両面原稿から 2 枚の片面出力を行う「両ー片モード」の 3 種類の両面モードを設定することができる。6 2 5 はソートキーであり、このソートキー 6 2 5 により、後処理装置（不図示）の動作モードや、画像メモリ部 3 を用いた出力紙の仕分けモードを設定することができる。

【0 0 7 9】

表示パネル 6 2 0 内のキーの表示は、通常の表示の他に、表示キーのモードを設定できない場合は、表示の線を点線（網掛け）にすることで、そのキーが操作できない旨を表すようになっている。又、図 6 の例では、表示パネル 6 2 0 の上部には、複写動作の設定された内容の表示や、現在の動作状態が表示されている。表示パネル 6 2 0 内の応用モードキー 6 2 6 の横に、ユーザにより変更可能なキーがあり（不図示）、応用モードの設定画面で設定できる機能のキーを最大 2 つまで登録可能である。応用モード設定キー 6 2 6 を図 6 の位置に表示することで、その登録したキーに係るモードの設定をより容易に行うことが可能となる。

【0 0 8 0】

6 3 2 はプルーフプリントモードキーであり、ソートキー 6 2 5 により仕分けモードが設定されている場合に複数部出力する際に、1 部出力が終了したときに一旦プリント動作を停止し、ユーザに仕上がりを確認させ、OK ならば継続、NG ならば中止を選択できるプルーフプリントモードの設定を行う。

【0 0 8 1】

図 6 において、6 0 4 ～ 6 1 2 は画像形成装置 5 0 を用いた複写動作、システム動作の各機能の設定を行うべく、表示パネル 6 2 0 の表示内容（操作画面）を切り替えるためのキー及び LED である。

【0 0 8 2】

6 0 4、6 0 7、6 1 0 は、それぞれ、各機能を切り替えるキーである。これら機能切替キー 6 0 4、6 0 7、6 1 0 は、半透明のキーボタンで構成されており、その内部には LED 等の表示ランプ（不図示）が設けられている。これらキ

ー604, 607, 610を押下すると、押下されたキー内の表示ランプだけが排他的に点灯され、押下されなかった2つのキー内の表示ランプは消灯状態となる。

【0083】

また、機能切替キー604, 607, 610の右側には、それぞれグリーンのLED606, 609, 612が配置され、これらグリーンのLED606, 609, 612は、各機能の作動状況を表すために利用される。例えば、コピーキー604に係るグリーンのLED606は、コピー機能がスタンバイ中では消灯され、図6の例のように、コピー機能が作動中の場合は、点滅される。又、画像メモリ部3のハードディスク404にコピー対象の画像データが蓄積されている最中であり、コピーのためのプリント動作が未だ行われていない場合には、点灯される。

【0084】

また、機能切替キー604, 607, 610の左側には、レッドのLED605, 608, 611が配置され、これらレッドのLED605, 608, 611は、各機能の異常状況が発生したことを表すために利用される。例えば、コピーキー604に係るレッドのLED605は、コピー処理に係る紙なしやJAM等の異常が発生している場合に点滅される。コピー機能キー604を押下することにより、表示パネル620の操作画面に異常状況の詳細を表示することができる。なお、機能切替キー604, 607, 610は、各機能の動作状況によらずいつでも押下可能であり、表示パネル620の操作画面を切替え可能である。

【0085】

次に、本発明に特有な画像濃度補正制御（画像濃度調整制御）について説明する。本発明における画像濃度補正制御は、最大濃度補正制御であるVcont制御と、濃度階調補正制御である γ LUT制御の2つの制御により行われる。

【0086】

図7は、最低濃度、及び最大濃度時の感光体の電位と、現像器の電位との関係を示す特性図であり、横軸は感光ドラム帯電バイアスに対応し、縦軸は感光ドラム表面電位に対応する。

【0087】

V b a c k とは、最低濃度である「00h (0)」出力の場合の V d 特性に対し、現像バイアス特性 V d c が規定の関係になるように定めた値であり、

【0088】

【数1】

$$V b a c k = V d - V d c$$

の関係にある。

【0089】

V c o n t とは、規定の V b a c k の値から求められた現像バイアス特性 V d c と最大濃度である「FFh (255)」出力する場合の V l 特性とから得られる値であり、

【0090】

【数2】

$$V c o n t = V d c - V l$$

の関係にある。

【0091】

なお、V d、及び V l は、感光ドラム 11a ~ 11d の表面電位である。また、h の付いたものは 16 進数表記、() 内は 10 進数表記とする。

【0092】

次に、図 8 を用いて、V c o n t 計算について説明する。図 8 は、本発明における最大濃度補正制御の原理を示す図であり、横軸は図 7 に示した V c o n t + V b a c k に対応し、縦軸は最大濃度 D m a x に対応する。

【0093】

図 8 に示すように、最大濃度 D m a x と (V c o n t + V b a c k) は比例すると考える。このため、現在の環境 (設定) における V c o n t を V c o n t E n v とし、最大濃度の設定目標値を 1.8、トナー像濃度センサ 77 で読み取られた出力データ「FFh」での濃度検出データ、すなわち最大濃度パッチの濃度読取値を O D f f とすると、新しい環境での V c o n t である V c o n t N e w は、

【0094】

【数3】

$$VcontNew = (VcontEnv + Vback) \times 1.8 / ODff - Vback$$

として計算される。

【0095】

以上の処理を各色に対して行い、以後のVcontにはVcontNewを用いて高圧出力を行い画像形成する。すなわち、算出された各色のVcontNewに基づいて、一次帯電器12a、12b、12c、12dへの高圧トランスの出力を制御（感光ドラム11a、11b、11c、11dの表面電位を制御）し、現像装置14a、14b、14c、14d（現像スリーブ16a、16b、16c、16d）に印加する現像バイアスを制御する。

【0096】

図9は、本発明における画像濃度階調補正制御である γ LUT補正の原理を示した図である。

【0097】

中間転写ベルト31上に転写されたトナーパッチのトナー像濃度センサ77によって読み取られた濃度データが点線で示されている。出力したい値に対し濃度出力は、図8で示されるような原点0と点（濃度OD「255（FFh）」、Signal「255（FFh）」）を結ぶ直線になるのが理想である。例えば、濃度「80h」を出力したければ、「80h」の信号値を出力すれば良いわけである。

【0098】

ところが実際には、トナー像濃度センサ77で読み取ったプリンタ特性濃度は、例えば点線で示されたようにリニアな特性を示さないことになる。この状態を補正し、出力データに対し所望の濃度をプリンタ出力画像として得るためには、低濃度領域では γ LUTの値が大きい値を出力し、高濃度領域においては、 γ LUTの値が小さくなるように出力する必要がある。また、この γ LUTの曲線は、読み取られた濃度の曲線が前記理想直線に関して対称になるように作成される

(図9の実線に係る曲線参照)。以上が、本発明における最大濃度補正制御(Dmax制御)と濃度階調補正制御(γ LUT制御)の原理説明である。

【0099】

以下、図10のフローチャートを用いて、本発明の実施の形態における濃度調整制御を説明する。

【0100】

ステップS1001において、最大濃度補正制御と濃度階調補正制御からなる濃度調整制御の実施要求が発生する。この実施要求は、ユーザからの指示、環境(温度湿度)の変化、所定枚数プリント毎のタイミングなどで発生する。ステップS1001にて濃度調整制御要求が発生した場合、ステップS1002において、画像形成装置50が現在動作中であるか否か、すなわち感光ドラム11a、11b、11c、11d、中間転写ユニット31がある画像形成速度で回転しているか否かを判断する。ステップS1002にて動作中ではないと判断された場合は、後述するステップS1005以降の処理を実行する。

【0101】

ステップS1002にて動作中であると判断された場合は、ステップS1003において、現在の画像形成速度が基準画像形成速度V0であるか否かを判断する。ステップS1003にて基準画像形成速度V0ではないと判断された場合は、ステップS1004において、現在の画像形成速度から基準画像形成速度V0に切替えて、ステップS1005において、最大濃度補正制御を開始する。

【0102】

ステップS1003にて基準画像形成速度V0であると判断された場合は、画像形成速度を切替えることなく、ステップS1005において、最大濃度補正制御を開始する。すなわち、ステップS1005では、基準画像形成速度V0で各色の最大濃度補正制御を実行する。次に、ステップS1006において、濃度階調補正制御を開始する。この時点で基準画像形成速度V0での濃度調整制御が終了したことになる。

【0103】

ステップS1006にて濃度階調補正制御を実行した後、ステップS1007に

において、画像形成装置 5 0 が他の画像形成速度を備えているか否かを判断する。ステップ S 1 0 0 7 にて他の画像形成速度を備えていない、すなわち 1 つの画像形成速度しか備えていないと判断された場合は、濃度調整制御は終了したため、ステップ S 1 0 0 9 にて、一連の制御を終了させる。

【0 1 0 4】

ステップ S 1 0 0 7 にて他の画像形成速度があると判断された場合は、ステップ S 1 0 0 8 にて他の画像形成速度 V_i に切替える。ステップ S 1 0 0 8 にて画像形成速度を切替えた後、ステップ S 1 0 0 6 に戻り、新たな画像形成速度にて各色の濃度階調補正制御を行い、以降、前述のステップを繰り返す。この繰り返しステップが、画像形成装置 5 0 が備えている画像形成速度分だけ繰り返される。この結果、例えば、3 つの画像形成速度、及び 4 色分の画像形成部を有する場合は、1 2 個の補正に係る γ L U T が形成されることとなる。

【0 1 0 5】

なお、ステップ S 1 0 0 6 の濃度階調補正制御を実行する際、必要となる $V_{contNew}$ の値と、それに基づく一次帯電器 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d への高圧トランスの出力、及び現像装置 1 4 a、1 4 b、1 4 c、1 4 d に印加する現像バイアス、すなわち、基準画像形成速度 V_0 以外の画像形成速度での画像形成条件（最大濃度補正制御値）は、ステップ S 1 0 0 5 にて求められた $V_{contNew}$ と、 V_0 と V_i の速度変動分とを考慮した補正值から求められる。

【0 1 0 6】

このように、最大濃度補正処理（濃度レンジ調整処理）は、基準の画像形成速度の下で実行し、階調補正処理は複数の画像形成速度の下で実行すると共に、他の画像形成速度における画像形成条件は、基準の画像形成速度の下で得られた調整後の画像形成条件を演算処理により補正して求めることにより、適正な画像濃度、及び濃度階調による画像を複数の画像形成速度の下で形成するための濃度調整処理を迅速に行うことが可能となる。

【0 1 0 7】

なお、基準画像形成速度 V_0 は、画像形成装置 5 0 が選択し得る画像形成速度のうち、最速の画像形成速度とするのが好ましい。これは、一般的に画像形成速

度が遅くなれば単位面積あたりの露光量、トナーの供給量が増大し濃度が濃くなる特性に着目し、濃度調整処理をより一層迅速に行えるようにするためである。

【0 1 0 8】

本発明は、上記実施の形態に限定されることなく、例えば、電子写真式の画像形成装置であれば、4ドラム方式以外の1ドラム方式の画像形成装置に適用することも可能である。また、最大濃度補正処理で補正する画像形成条件は、感光体の電位と現像器の電位に限定されず、感光体の電位、現像器の電位、露光走査データ（画像データに基づいて変調されたレーザ光）の信号強度のうちの少なくとも1つであってもよい。

【0 1 0 9】

さらに、トナー濃度検知センサを各色ごとに複数設けることにより、トナー濃度を高精度で検知して濃度調整処理を高精度に行うことも可能である。また、中間転写体を用いることなく、トナー像を記録用紙に直接転写する場合にも適当することができる。

【0 1 1 0】

また、本発明の目的は、上記実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0 1 1 1】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0 1 1 2】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図10に示すフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0113】

また、本発明の目的は、実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。

【0114】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0115】

又、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0116】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0117】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0118】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、適正な画像濃度、及び濃度階調による画像を複数の画像形成速度の下で形成するための濃度調整処理を迅速に行い得る画像形成装置、画像形成方法、及び制御プログラムを実願することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】

統御部の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

画像形成処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】

画像メモリ部の構成を示すブロック図である。

【図5】

外部I/F処理部の構成を示すブロック図である。

【図6】

操作部の構成を示す上面図である。

【図7】

最低濃度、及び最大濃度時の感光体の電位と、現像器の電位との関係を示す特性図である。

【図8】

最大濃度補正制御の原理を説明するための図である。

【図 9】

画像濃度階調補正制御の原理を説明するための図である。

【図 1 0】

本発明の濃度調整制御を示すフローチャートである。

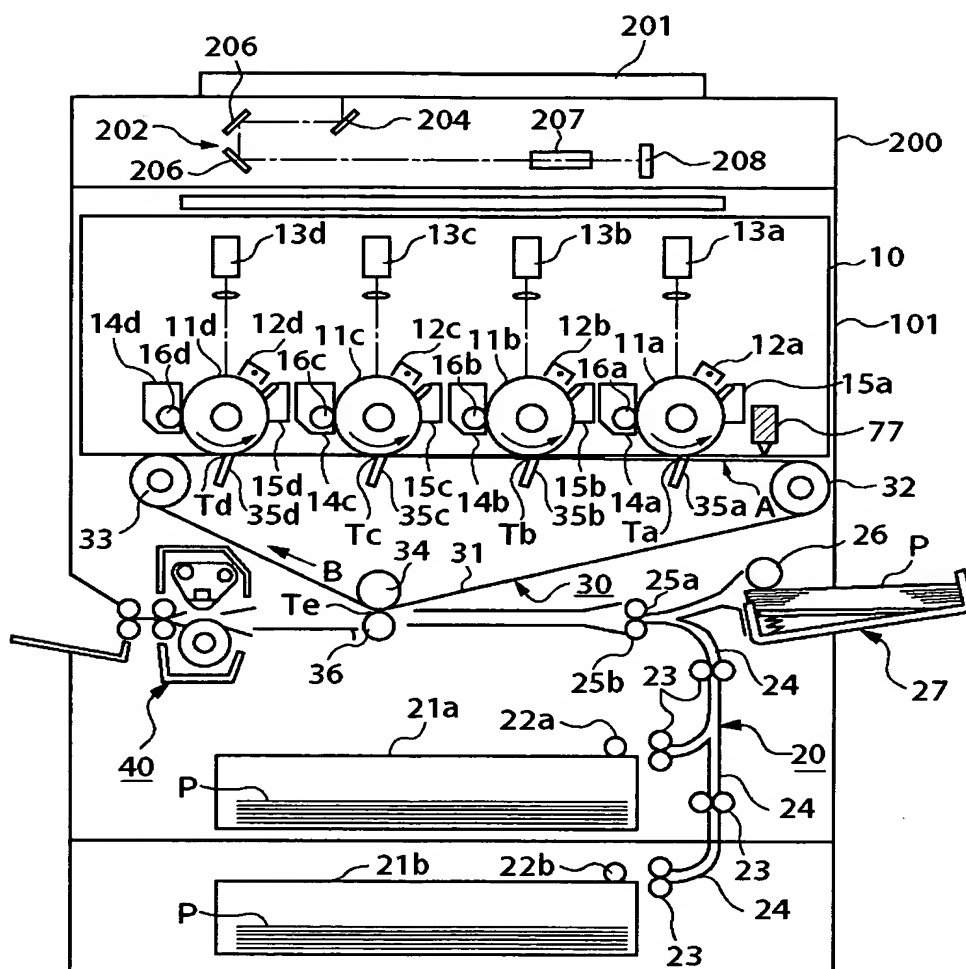
【符号の説明】

- 1：統御部
- 1 1 a～1 1 d：感光ドラム
- 1 2 a～1 2 d：一次帯電器
- 1 3 a～1 3 d：光学系
- 1 4 a～1 4 d：現像装置
- 1 6 a～1 6 d：現像スレーブ
- 3 1：中間転写ベルト
- 7 7：トナー濃度センサ
- 5 0：画像形成装置
- 1 0 0：プリンタ部
- 1 7 0：画像処理部
- 1 7 1：CPU
- 1 7 4：ROM
- 1 7 5：RAM
- 3 0 4： γ 補正部

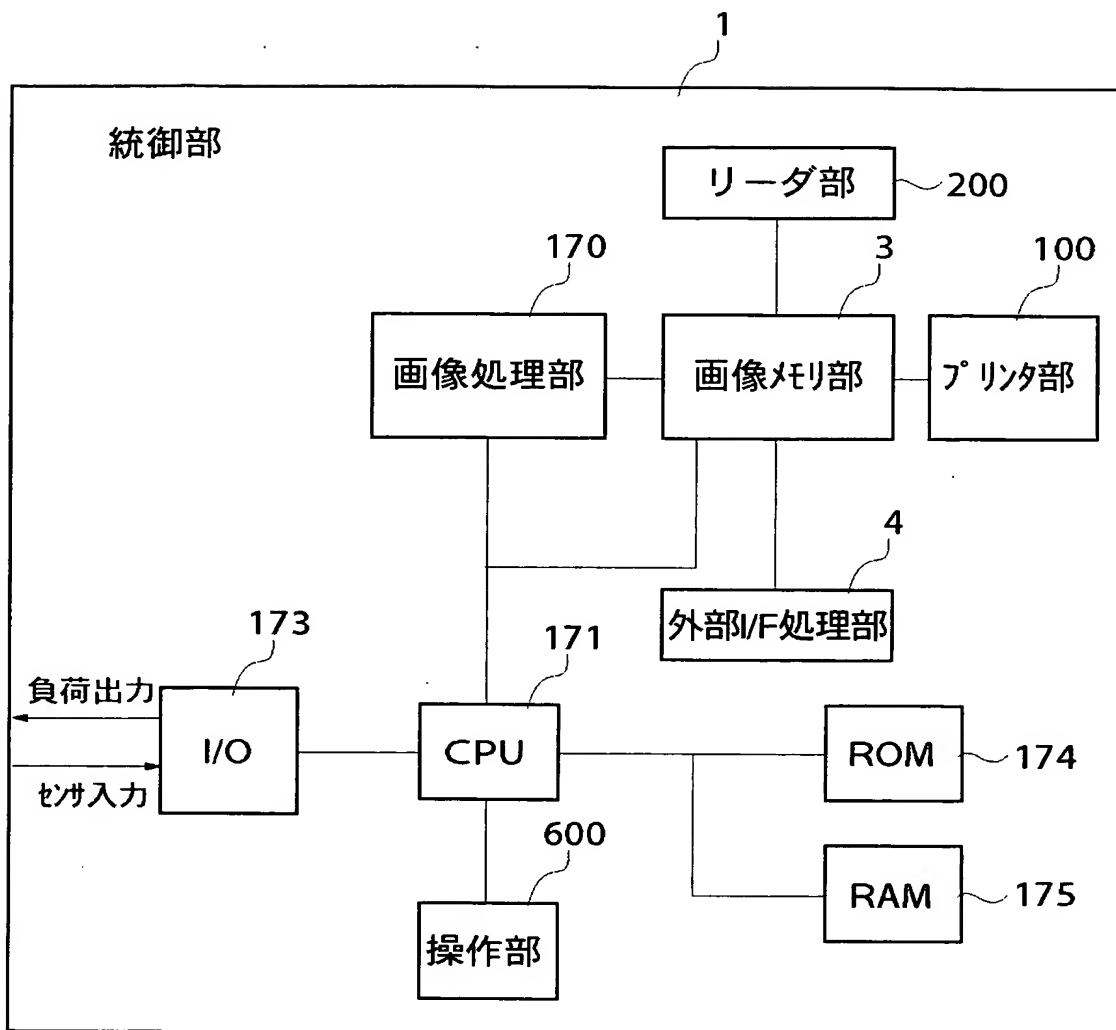
【書類名】

図面

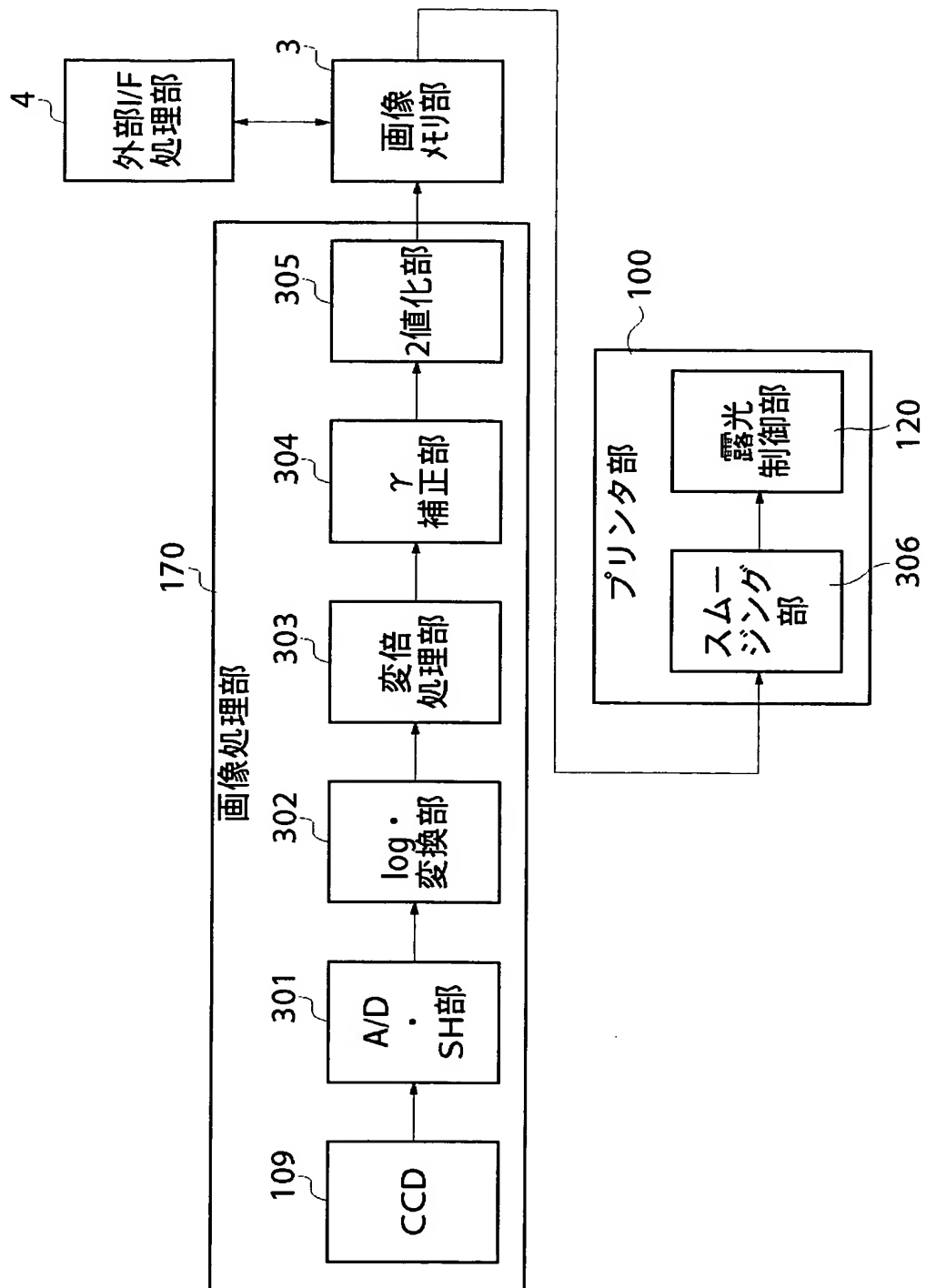
【図 1】



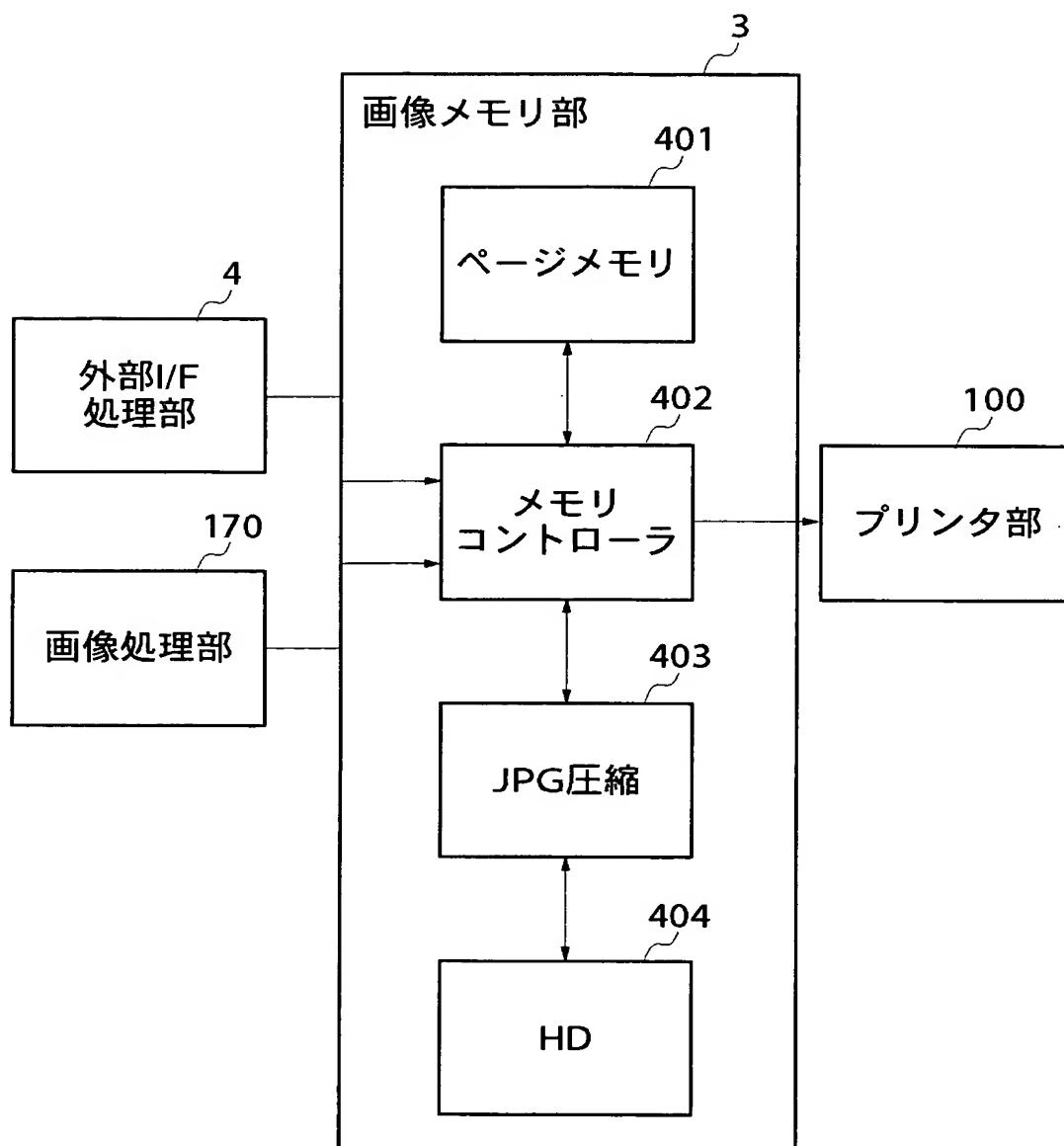
【図 2】



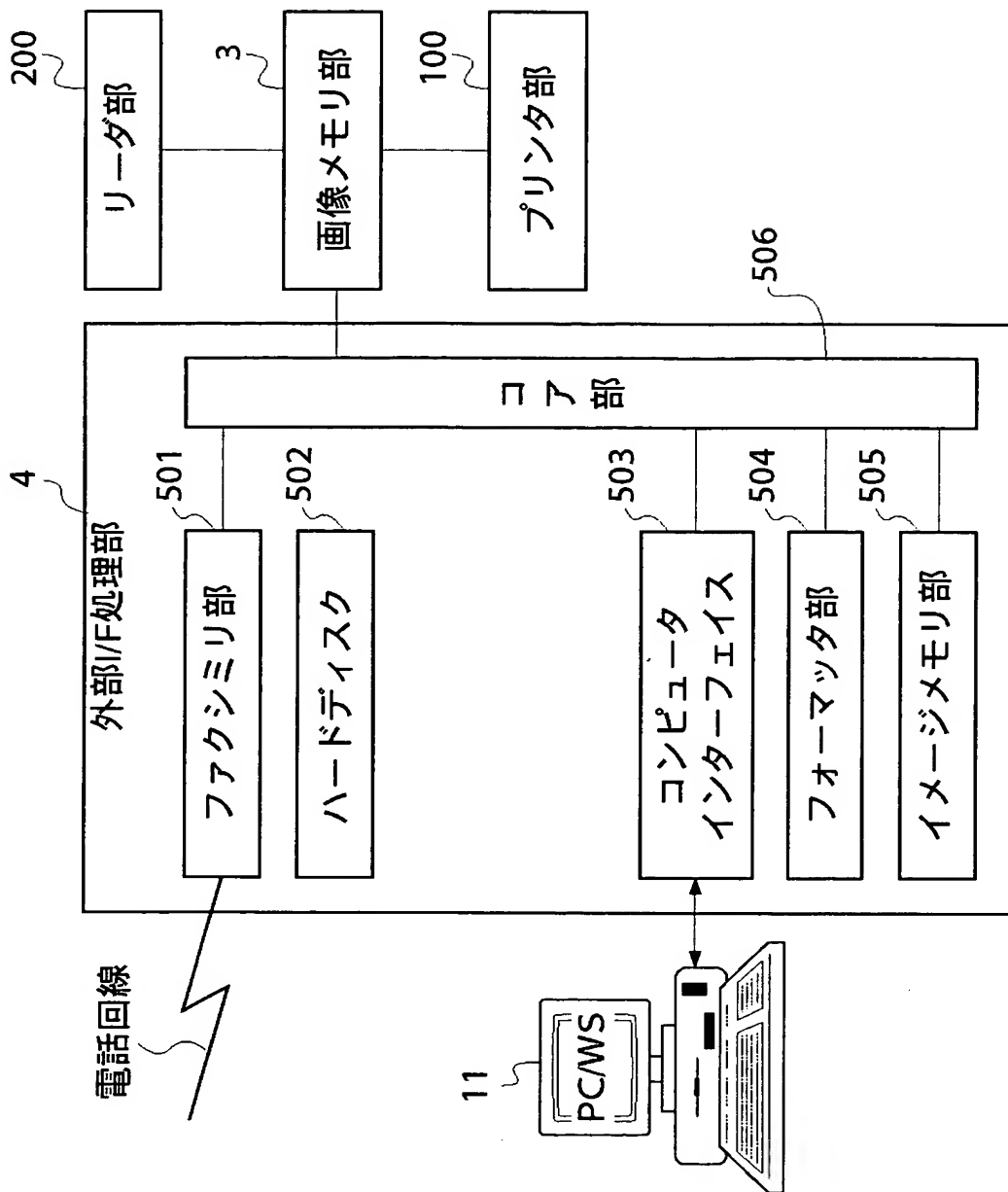
【図 3】



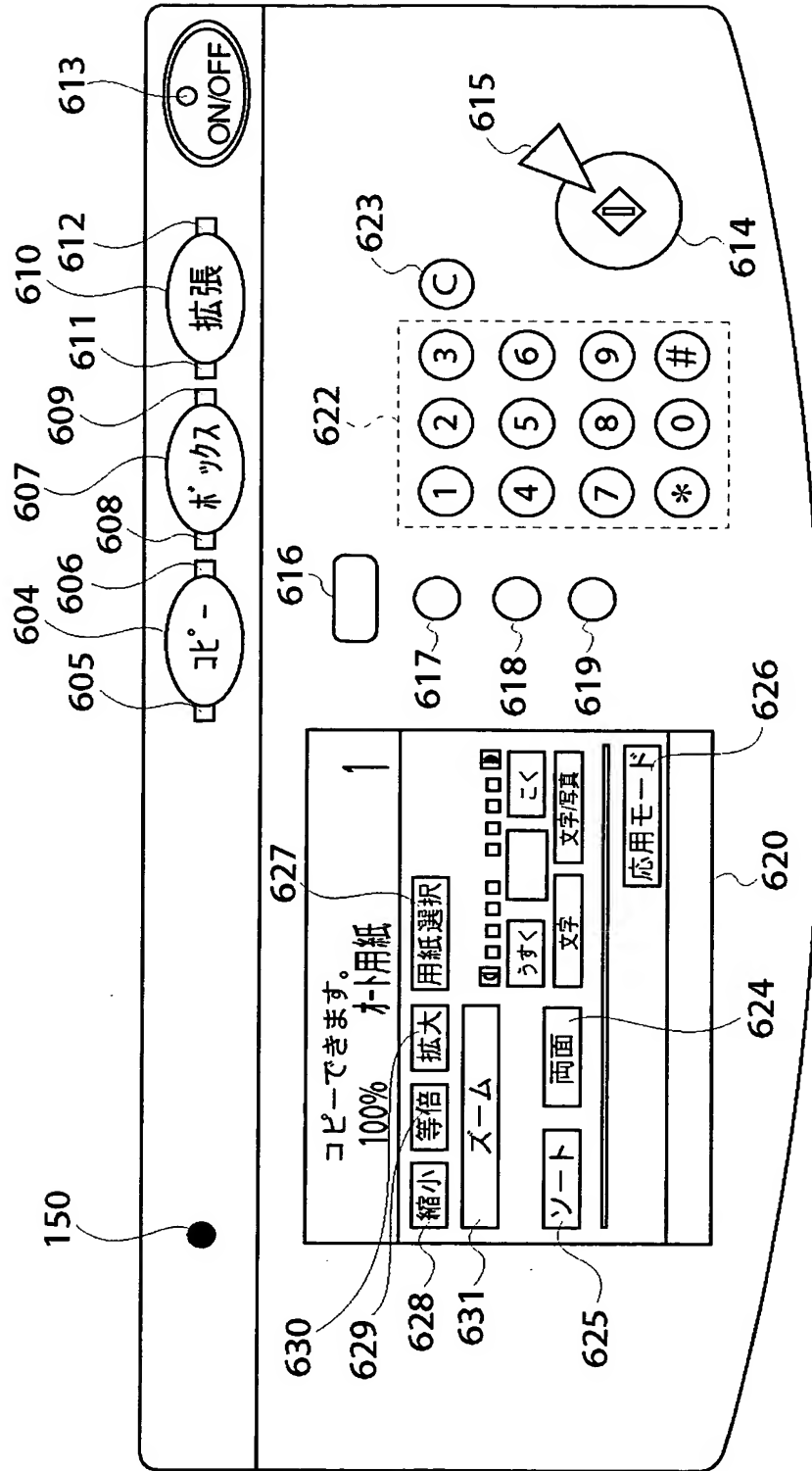
【図 4】



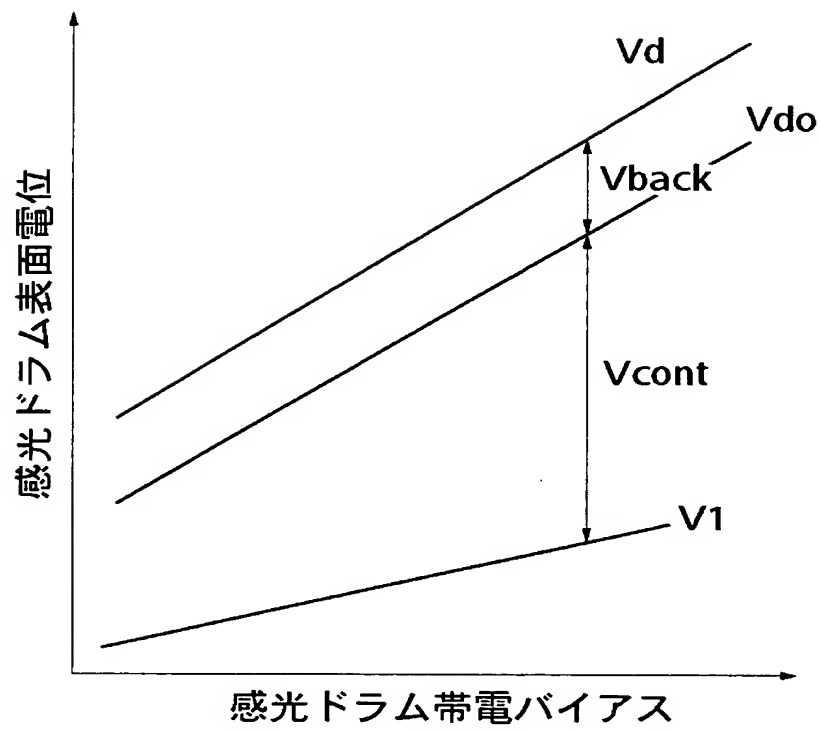
【図 5】



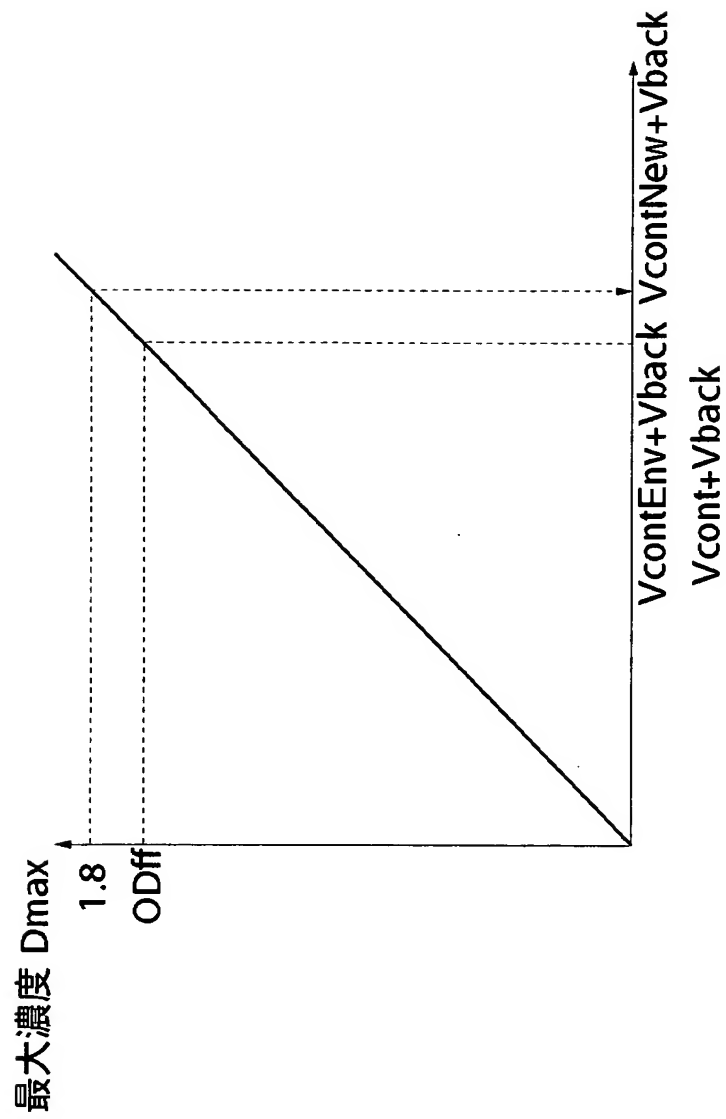
【図 6】



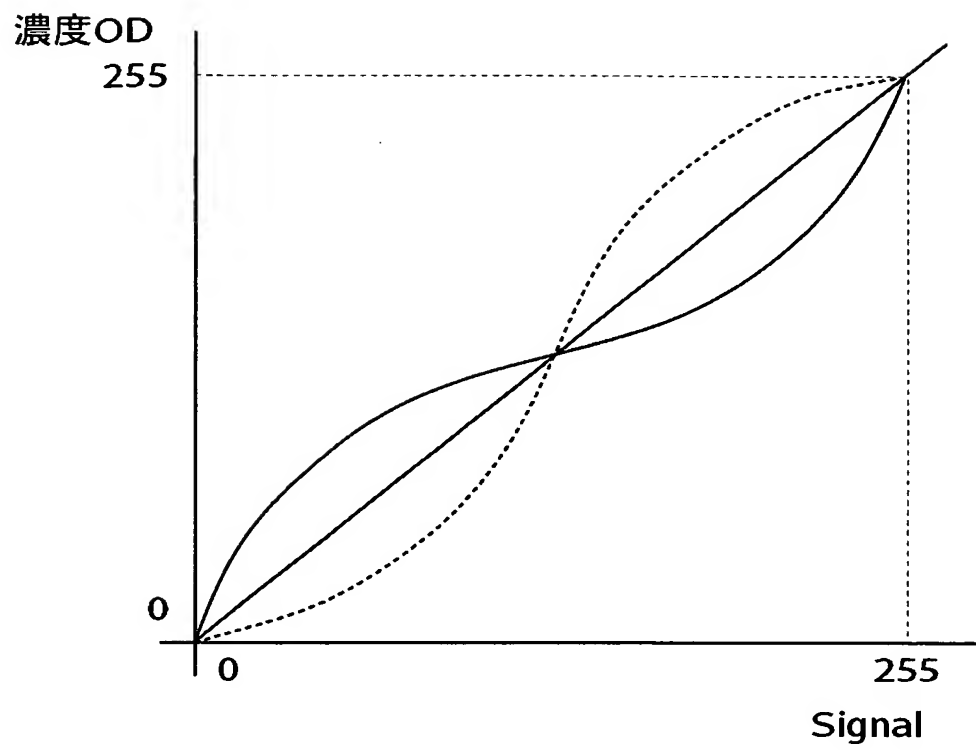
【図 7】



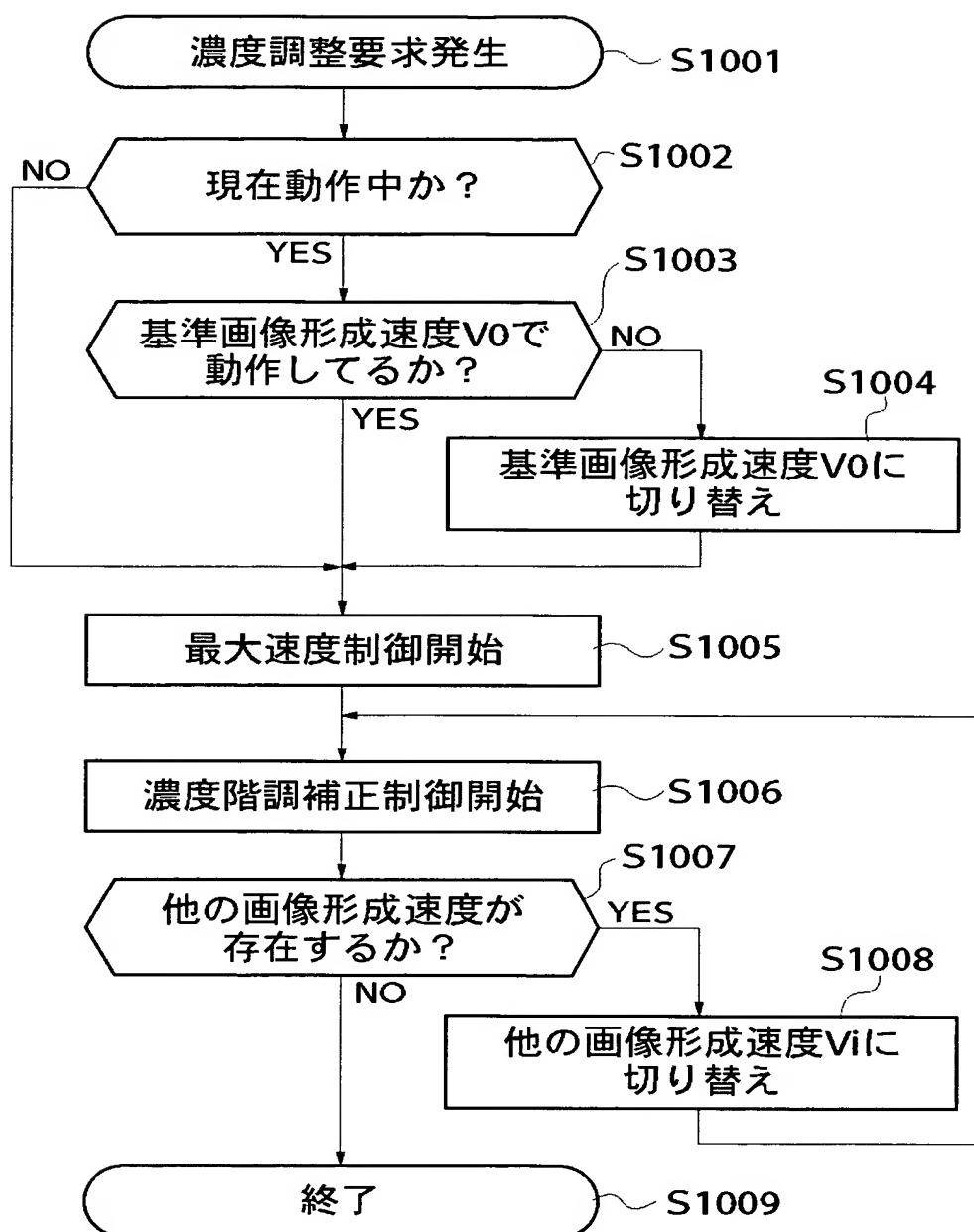
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 適正な画像濃度、及び濃度階調による画像を複数の画像形成速度の下で形成するための濃度調整処理を迅速に行えるようにする。

【解決手段】 最大濃度に係る露光走査データを用いて前記画像形成部により形成された可視像の濃度検知結果に基づいて画像形成部の画像形成条件を調整する濃度レンジ調整処理と、複数の濃度階調に係る露光走査データを用いて画像形成部により形成された複数の濃度階調に係る可視像の濃度検知結果に基づいて画像形成部で用いる複数の濃度階調に係る露光走査データを補正する階調補正処理とを行う場合に、濃度レンジ調整処理は基準の画像形成速度の下で実行させ、階調補正処理は複数の画像形成速度の下で実行させると共に、他の画像形成速度における画像形成条件は、基準の画像形成速度の下で得られた調整後の画像形成条件を演算処理により補正して求める。

【選択図】 図 10

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 1 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社